

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес – процессами и экономики
Кафедра «Экономика и организация предприятий энергетического и
транспортного комплексов»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Е.В. Кашина

« » 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.01.02.09 «Экономика предприятий и организаций (энергетика)»

**Снижение себестоимости тепловой энергии на предприятии
(на примере ООО «Енисейэнергоком»)**

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

доц. каф.ЭОПЭТК

должность, ученая
степень

Т.И. Поликарпова

Выпускник

подпись, дата

А.А. Ковригина

Нормоконтролер

подпись, дата

Т.М. Руденко

Красноярск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Теоретические основы формирования себестоимости тепловой энергии	5
1.1 Тенденции развития теплоэнергетики в России	5
1.2 Основные показатели функционирования тепловой энергетики.....	14
1.3 Формирование себестоимости на предприятиях энергетического комплекса	25
2 Анализ формирования себестоимости тепловой энергии ООО «Енисейэнергоком»	33
2.1 Характеристика ООО «Енисейэнергоком» как хозяйствующего субъекта	33
2.2 Методический подход к формированию себестоимости тепловой энергии на котельных	36
2.3 Анализ издержек на производство тепловой энергии ООО «Енисейэнергоком»	Ошибка! Закладка не определена.
3 Мероприятия по снижению себестоимости тепловой энергии ООО «Енисейэнергоком»	46
3.1 Разработка путей и методов снижения себестоимости тепловой энергии	46
3.2 Расчет экономической эффективности проекта.....	51
3.3 Оценка затрат в результате проведения мероприятия по снижению себестоимости.....	52
Заключение	53
Список использованных источников	55

ВВЕДЕНИЕ

Тепловая энергия – это постоянно потребляемый человеком продукт его жизнедеятельности. Насущный и незаменимый характер теплоэнергетических услуг делает их общественным благом и требует, чтобы эти блага были равнодоступны тем, кто в них нуждается. Невозможно представить себе любой социальный объект населенного пункта без получения необходимой тепловой энергии или невозможно представить себе существование любого человека, особенно в том случае, когда он проживает в городе [1].

Основные задачи, стоящие перед отраслью тепловой энергетикой:

- своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей населения в отоплении, горячем водоснабжении и т.д;
- повышение эффективности и качества работы теплоэнергетической системы.

Важнейшую роль в эффективной экономической деятельности любого предприятия и получении прибыли играют затрачиваемые ресурсы.

Управление затратами – это необходимый элемент, без которого остальные функции управления не могут быть полноценно реализованы. Затраты отражают стоимость ресурсов, использованных в процессе деятельности предприятия по производству продукции, оказанию услуг, выполнению работ [2].

Одним из наиболее важных показателей, характеризующим деятельность предприятия является себестоимость продукции. Снижение данного показателя является одним из главных условий повышения эффективности работы предприятия [3].

Определяя реальные пути снижения себестоимости единицы тепловой энергии, следует учитывать, что это снижение не должно привести к потере качества, а, следовательно, и к снижению конкурентоспособности.

Снижение себестоимости тепловой может достигаться как путем уменьшения затрат на топливо, ремонт, прочие материальные ресурсы, так и за счет оптимизации системы теплоснабжения [4].

Благодаря анализу себестоимости можно выявить основные проблемы предприятия и пути снижения себестоимости.

Объектом исследования является ООО «Енисейэнергоком».

Целью бакалаврской работы является разработка мероприятий снижения себестоимости тепловой энергии на предприятии (на примере Общества с ограниченной ответственностью «Енисейская энергетическая компания»).

В соответствии с поставленной целью в работе были решены следующие задачи:

- исследование основных показателей функционирования тепловой энергетики России;
- анализ методов определения себестоимости на предприятиях энергетического комплекса;
- анализ себестоимости тепловой энергии ООО «Енисейэнергоком»;
- разработка мероприятий снижения себестоимости тепловой энергии;
- оценка эффективности предлагаемых мероприятий.

Методами исследования является классификация, обобщение, сравнение и анализ.

1 Теоретические основы формирования себестоимости тепловой энергии

1.1 Тенденции развития теплоэнергетики в России

Россия является одним из крупнейших в мире рынков тепловой энергии с высоким уровнем централизации. В теплоснабжении к концу 2017 года действовало около 21 тыс. предприятий. За период с 2013 по 2017 год число таких предприятий увеличилось на 1,3 тысячи. Из всех предприятий теплоснабжения 67% находятся в государственной и муниципальной собственности. Только четверть предприятий находится в частной собственности. За последние пять лет структура собственности практически не изменилась [5].

В больших индустриальных городах после развала промышленности СССР остались крупные ТЭЦ, которые ранее были высоко рентабельны. При наличии огромных потребностей промышленного производства в паре и теплоте, для отопления общественных и жилых зданий, построенных в прошлом веке с плохой термоизоляцией, а также для покрытия высоких потерь тепла в тепловых сетях, строительство таких ТЭЦ было эффективным инженерным решением советских теплоэнергетиков [6].

В конце прошлого века промышленность страны значительно сократилась. Современные здания стали строить всё более утепленными. Тепловые сети постепенно стали реконструировать с применением современной теплоизоляции. В результате потребность в тепле и паре, отпускаемых крупными ТЭЦ, резко снизилась. Только за счет сокращения потребления промышленности в 1990 – е годы отпуск тепла от ТЭЦ упал в 1,5 раза. Этому также способствовало сдерживание внутренних цен на природный газ, в связи с чем промышленные и коммунальные предприятия стали одно за другим переходить на собственные газовые котельные. В эквивалентных единицах измерения энергии тепловые электростанции стали отпускать электрической энергии больше, чем тепла, хотя, как известно, для

паросиловых установок теплосодержание пара, отработавшего в турбинах ТЭЦ, составляет более 60% тепла топлива, сожженного в энергетических котлах. Это означает, что крупные ТЭЦ сократили долю выработки электроэнергии в эффективном теплофикационном режиме. Остаточная теплота пара ушла в «конденсационные хвосты» паровых турбин, рассеялась в градирнях и охладительных прудах электростанций, бесполезно согревая атмосферный воздух, водоёмы и реки и нанося ущерб природе. В настоящее время многие из старых, но вполне энергетически эффективных ТЭЦ стали экономически неэффективными и попали в соответствии с терминологией, введенной законом «Об электроэнергетике», в перечень так называемых «вынужденных генераторов». В соответствии со ст. 13 Федерального закона № 36 – ФЗ от 26.03.2003 «Об особенностях функционирования энергетики в переходный период» в случае отказа соответствующего органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации в выводе из эксплуатации указанных мощностей такие ТЭЦ должны быть переоборудованы в котельные. Это происходит и фактически.

Тенденции урбанизации создают предпосылки развития централизованного характера энергоснабжения городских агломераций. При таком развитии систем городского энергоснабжения стратегической целью остаётся последовательное увеличение доли выработки электроэнергии на тепловых электростанциях с комбинированной генерацией электроэнергии и тепла по месту их установки [7]. Но пока основой систем централизованного теплоснабжения городов и поселений служат водогрейные котельные, которые сжигают углеводородное топливо только лишь для того, чтобы нагреть воду до 120°C и подать её с помощью электрических насосов в тепловую сеть. Общее количество отопительных котельных к концу 2017 года составило около 73,8 тысяч. На них установлено более 186 тыс. котлов (энергоустановок), из которых 61,3% работают на газе. Общая протяженность тепловых сетей систем централизованного теплоснабжения по трассе составляет около 172 тыс. километров.

Кроме котельных, работающих в системах централизованного теплоснабжения, для отопления и горячего водоснабжения зданий используется около 155 тыс. индивидуальных, малых газовых отопительных котлов мощностью от 0,001 Гкал/ч и менее, которые установлены в школах, детских садах, лечебно – оздоровительных учреждениях, детских домах, домах-интернатах для престарелых и инвалидов, учреждениях культуры, коммунальных учреждениях, студенческих общежитиях, и т.д.

В 2017 году по сравнению с 2016 годом число тепловых электростанций общего пользования увеличилось на 7 единиц, а по сравнению с 2013 годом сократилось на 19 ед. (минус 3,6%) [8].

Общее число отопительных котельных, с учетом Крымского федерального округа, уменьшилось на 2185 единиц. Произошло существенное снижение числа котельных малой мощности до 3 Гкал/ч – на 1918 котельных, число котельных средней мощности – от 3 до 20 Гкал/ч, снизилось на 241 котельную. Незначительно уменьшилось число котельных мощностью от 20 до 100 Гкал/ч (на 18 котельных), что представлено в таблице 1.1. Число котельных на твердом топливе уменьшается из года в год. С 2017 г. по отношению к 2013 году снизилось на 1064 единицы (минус 4,1%). Число котельных, работающих на мазуте, по отношению к 2013 году уменьшилось на 303 единицы или на 11,6%. Число котельных, работающих на газе, в 2017 году по сравнению с 2013 годом выросло на 1892 единицы (плюс 4,4%) [9].

В целом, несмотря на изменение методологии статистического учета котельных малой мощности, общее число всех котельных за период с 2013 по 2017 год увеличилось на 259 единиц (плюс 0,4%).

В отчетности за 2017 год впервые отражены 154938 специальных газовых отопительных котлов мощностью менее 0,001 Гкал/ч. Сведения о выводе котельных из эксплуатации отчетность Росстат не содержит.

Общий прирост числа отопительных котельных обеспечивается в основном за счет строительства малых котельных в сельской местности, что косвенно подтверждает улучшение условий жизни в селе.

Таблица 1.1 – Число источников теплоснабжения в период 2013 – 2017 гг.

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	Изменение в 2014 г. по отношению к 2013 г.	Изменение в 2015 г. по отношению к 2013 г.	Изменение в 2016 г. по отношению к 2013 г.	Изменение в 2017 г. по отношению к 2013 г.	Изменение в 2017 г. по отношению к 2013 г.
						(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(%)
Число тепловых электростанций	531	537	528	505	512	6	-3	-26	-19	-3,6
Число котельных	73 511	73 857	75 236	75 955	73 770	346	1725	2444	259	0,4
В том числе мощностью: до 3 Гкал/ч	56 605	57 022	58 191	58 822	56 904	417	1586	2217	299	0,5
от 3 до 20, Гкал/ч	13 514	13 486	13 649	13 770	13 529	-28	135	256	15	0,1
от 20 до 100, Гкал/ч	2 717	2 696	2 732	2 691	2 673	-21	15	-26	-44	-1,6
Работающих на твердом топливе	25 840	25 240	25 080	25 065	24 776	-600	-760	-775	-1064	-4,1
В % к общему числу котельных	35,20	34,20	33,30	33,00	33,6	-	-	-	-	-
Работающих на жидком топливе	2 609	2 510	2 442	2 404	2 306	-99	-167	-205	-303	-11,6
В % к общему числу котельных	3,50	3,40	3,20	3,20	3,1	-	-	-	-	-
Работающих на газе	43 303	44 438	45 884	46 426	45 195	1135	2581	3123	1892	4,4
В % к общему числу котельных	58,9	60,2	61,0	61,1	61,3	-	-	-	-	-
число специальных газовых отопительных котлов	-	-	-	-	154 938	-	-	-	-	-

В суммарной мощности источников теплоснабжения общего пользования доля отопительных котельных в среднем за 2013 – 2017 годы составляет 67,9%, доля ТЭЦ – 32,1%. Подавляющее число источников теплоснабжения находится в городских поселениях, где концентрация населения значительно выше, чем на селе. В 2017 году доля ТЭЦ в суммарной мощности снизилась до 29,9%, а котельных выросла до 70,1% по причине вывода из эксплуатации старых ТЭЦ (Рисунок 1.1) [10].

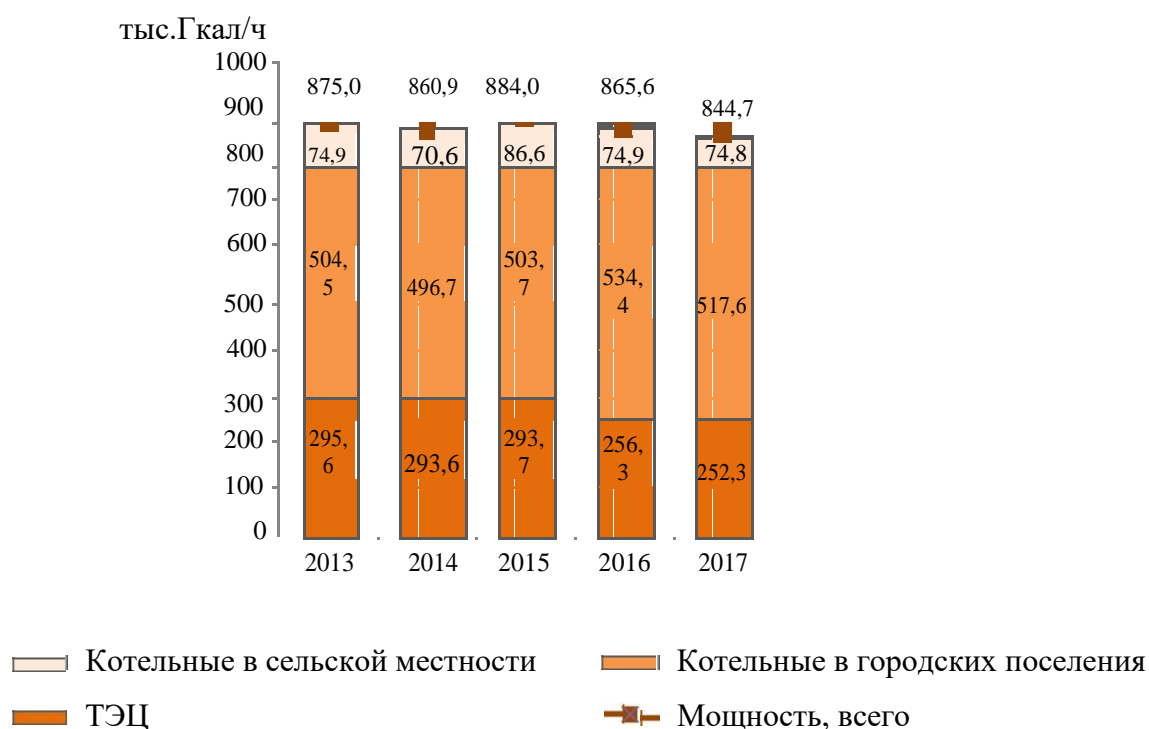


Рисунок 1.1 – Установленная (суммарная) мощность источников теплоснабжения по видам источников в период с 2013 по 2017 год

Всемирное движение в сторону повышения эффективности производства и потребления энергии, потребность сокращения выбросов парниковых газов, с целью сдерживания глобальных климатических изменений, которые по основной гипотезе вызваны антропогенной деятельностью человека, привело к принятию Киотского протокола, а затем к Парижскому соглашению по климату. Климатическое Соглашение, принятое в Париже в декабре 2015 года, имеет целью активизацию осуществления Рамочной конвенции ООН по

изменению климата планеты для того, чтобы удержать рост глобальной средней температуры «намного ниже» 2°C и ограничить рост глобальной средней температуры к 2050 году величиной не более $1,5^{\circ}\text{C}$ [11].

Повышение энергетической эффективности систем централизованного теплоснабжения представляет собой значительный ресурс по снижению углеродных выбросов в экономике России. Развитие новых энергетических, информационных и интеллектуальных технологий, создание и применение в энергетике новых материалов – жаропрочных сталей, современной термоизоляции, теплопроводов из пластика и других технологических инноваций, привело в XXI веке к тенденциям децентрализации крупных энергетических систем. Возможности развития энергетики за счет получения эффекта от масштаба систем в XXI веке иссякли. Инерция развития крупных централизованных энергетических систем стало тормозом для развития низкоуглеродной экономики. В большинстве промышленно развитых экономик получили поддержку идеи развития распределенной энергетики. Это в полной мере относится также к системам централизованного теплоснабжения, как одному из важнейших элементов энергоснабжения густонаселенных городских агломераций. Производители и потребители, которые сегодня производят и потребляют тепло, электрическую энергию и газ, в том числе непосредственно для собственных нужд, могут направлять излишки энергии в общую сеть, из которой сами могут потреблять энергию. Подобные интегрированные энергосистемы будут представлять новое поколение систем энергоснабжения поселений [12].

На данный момент активно проводится совершенствование государственной политики в теплоэнергетике и централизованном теплоснабжении. 27.10.2010 г. был опубликован Федеральный закон №190 – ФЗ «О теплоснабжении», который установил обязательность разработки, утверждения и ежегодной актуализации схем теплоснабжения для систем централизованного теплоснабжения поселений и городских округов [13]. Для обеспечения его исполнения требовалось принять значительное количество

новых документов и внести изменения в действующие нормативные акты. К началу 2015 года Правительством Российской Федерации были приняты все необходимые нормативно – правовые документы для реализации закона. За период с 2010 по 2017 год принято 18 постановлений, 5 распоряжений Правительства Российской Федерации, выпущено 47 приказов федеральных органов исполнительной власти, 26 информационных разъясняющих писем. В связи с недостаточной устойчивостью законодательства и остающимися неотрегулированными проблемами правовых и экономических отношений в сфере теплоснабжения, между участниками часто возникают противоречия и споры, за разрешением которых стороны обращаются в суды [14].

Судебная практика показывает, что основные разногласия между субъектами экономических отношений в сфере теплоснабжения возникают в связи с взысканием задолженности за поставленную тепловую энергию, по вопросам горячего водоснабжения, оказания услуг по передаче тепловой энергии, о технологическом присоединении к системам теплоснабжения, а также по вопросам установления тарифов на тепловую энергию.

Для обеспечения дальнейшего эффективного развития этой отрасли энергетики в 2014 году Распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 октября 2014 г. №1949 был утвержден План мероприятий («дорожная карта») «Внедрение целевой модели рынка тепловой энергии». Мероприятия, предусмотренные этим планом, имеют цель:

- сформировать в сфере теплоснабжения институциональную среду, предусматривающую либерализацию отношений, основанную на принципах конкуренции с альтернативными способами теплоснабжения потребителей на территориях городов и муниципальных образований;

- осуществить переход от прямого ценового регулирования к регулированию правил организации отношений в сфере теплоснабжения и государственному контролю деятельности теплоснабжающих и теплосетевых организаций;

- обеспечить снижение административного давления на бизнес с повышением его ответственности перед потребителями тепла [15].

С целью реализации мероприятий «дорожной карты» Минэнерго России были разработаны поправки в Федеральный закон «О теплоснабжении».

Принятый в июле 2017 года Государственной Думой Российской Федерации Федеральный закон от 29.07.2017 №279 – ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О теплоснабжении» и отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершенствования системы отношений в сфере теплоснабжения», позволяет реализовать новый механизм государственного регулирования тарифов на тепло. Закон предусматривает определение так называемых «ценовых зон теплоснабжения», в которых государственное регулирование осуществляется путем установления только предельных уровней цен на тепловую энергию для конечного потребителя. Корректируется правовое положение Единой теплоснабжающей организации (ЕТО). ЕТО наделяется специальными полномочиями:

- по разработке и направлению на утверждение в уполномоченные органы схемы теплоснабжения поселения (городского округа);
- по управлению загрузкой тепловых мощностей системы теплоснабжения поселения (городского округа);
- по согласованию вывода из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей в ремонт и из эксплуатации;
- выступает «единым окном» для потребителей, в том числе по вопросам подключения к системе теплоснабжения [16].

Потребителями тепла в Российской Федерации являются население, промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт и связь и прочие потребители (рисунок 1.2).

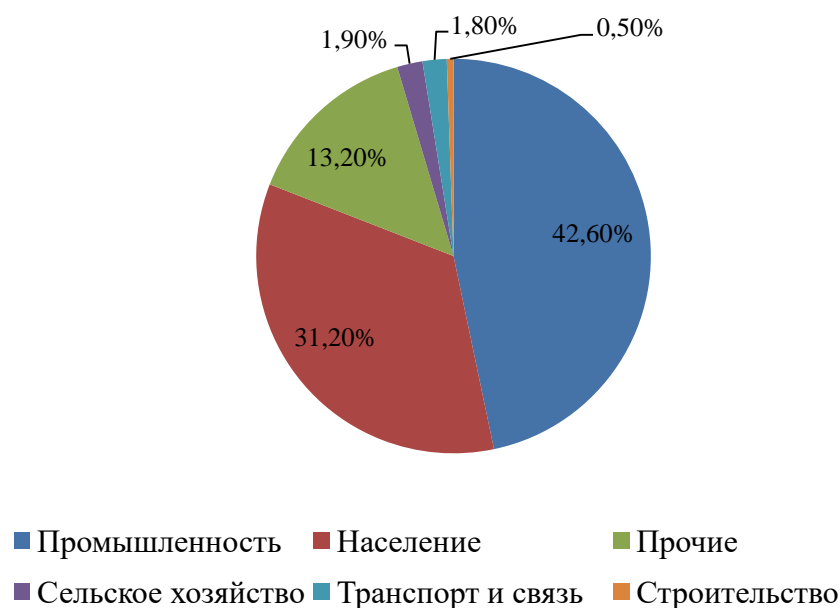


Рисунок 1.2 – Структура потребления тепла в Российской Федерации по видам экономической деятельности в 2017 году

В конечном потреблении тепла наиболее значимыми группами являются промышленные потребители и население. На них в 2017 году пришлось 42,6% и 31,2% общего потребления тепла соответственно. За период с 2007 по 2016 годы по этим группам наблюдается снижение потребления. Потребление прочих потребителей и расход на потери – растут. В 2017 г. потребление транспорта и связи составило 1,8% от общего потребления тепловой энергии, сельского хозяйства – 1,9%, строительства – 0,5% [17].

В промышленности в 2017 году наблюдалась следующая структура. Добыча полезных ископаемых составила 3,7% от всего потребления тепла промышленностью, из которых большая часть добыча ТЭР. Обрабатывающие производства потребляют 32,2% тепла.

В обрабатывающих производствах можно выделить химическое производство, которое потребляет 9,2% от всего потребления тепла в промышленности. Также среди обрабатывающих производств существует металлургическое производство, которое потребляет 5,3%, производство кокса и нефтепродуктов, потребляющее 5,2% тепла, производство пищевых

продуктов, потребляющее 3,2%, и целлюлозно-бумажное производство, которое потребляет 3,1% тепла.

В целом, следует отметить тенденции положительных изменений в сфере теплоснабжения. Это связано с усилением внимания к этой сфере со стороны государства, проводимыми мероприятиями по разработке, утверждению и актуализации схем теплоснабжения городских поселений, повышенным вниманием к отрасли со стороны общественности и средств массовой информации [18].

1.2 Основные показатели функционирования тепловой энергетики

Эффективность функционирования тепловой энергетики характеризует ряд основных показателей. Государственной программой Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 №321 (ред. от 31.03.2017), предусмотрены показатели подпрограммы «Энергоэффективность и развитие энергетики» из них:

- удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии на источниках комбинированного производства электрической и тепловой энергии с установленной мощностью 25 МВт и более;
- удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии с коллекторов на источниках комбинированного производства электрической и тепловой энергии с установленной мощностью 25 МВт и более [19].

Сведения о фактическом расходе энергоресурсов в системах теплоснабжения России за период с 2013 по 2017 год [9] приведены в таблице 1.2. Эти данные служат официальными источниками информации для оценки фактического расхода топливно-энергетических ресурсов на единицу отпущенной продукции по видам экономической деятельности.

Таблица 1.2 – Расход энергоресурсов, отнесенный на производство тепловой энергии и на единицу отпущенной тепловой энергии, на ТЭС и отопительных котельных в период 2013 – 2017 гг.

Тепловая энергия, отпущенная источниками, работающими на котельнопечном топливе, и электрокотлами	Год	Фактический расход топливно-энергетических ресурсов на производство тепловой энергии					
		на всю произведенную продукцию			удельный расход на единицу продукции		
		электроэнергия, млнкВт.ч	тепловая энергия, тыс. Гка	топливо - всего, млнту.т.	электроэнергия, млнкВт.ч	тепловая энергия, тыс. Гка	топливо - всего, млнту.т.
Тепловыми электростанциями	2013	1100	91	93	1,9	0,2	155,7
	2014	1104	89	90	1,9	0,2	155,4
	2015	1406	553	91	2,4	0,9	153,8
	2016	1296	109	86	2,3	0,2	155,5
	2017	6137	1539	91	10,3	2,6	153,6
Котельными	2013	5045	1176	105	8,2	1,9	170
	2014	4652	440	99	7,9	0,7	167,9
	2015	5370	595	101	9,1	1	171,8
	2016	5682	670	93	10,1	1,2	165,3
	2017	6948	989	97	12,2	1,7	169,9
Электробойлерными установками (электрокотлами)	2013	4165	10	0	1205	3	0,1
	2014	3633	9	0	1109	2,8	0,1
	2015	3244	11	0	1045	3,6	0,3
	2016	2784	12	0	1048	4,5	0,3
	2017	3072	14	0	1100	5	2,2
Итого от всех источников тепловой энергии	2013	10310	1277	197	8,5	1,1	162,5
	2014	9389	537	189	8	0,5	161,2
	2015	10020	1160	192	6	1	169,3
	2016	9762	683	179	8,7	0,6	160
	2017	16157	2542	188	13,8	2,2	161,2

Расход условного топлива на всю произведенную тепловую энергию в 2017 году составил 188,21 млн. т у.т. По сравнению с 2016 годом он вырос на 5%, к 2013 году снизился на 4,5%.

Удельный расход условного топлива на производство тепловой энергии в 2017 году составил 161,2 кг у.т./Гкал и вырос по отношению к 2016 году на 0,8%. Снижение относительно 2013 года составило 1%.

Удельный расход условного топлива на тепловую энергию, отпущенную электростанциями в 2017 году, сложился на 10% ниже, чем соответствующий показатель для котельных.

При этом в котельных в 2017 году израсходовано около 51% всего топлива в условном исчислении, потребленного в теплоснабжении. В 2016 году данный показатель составлял 52%, в 2013 г. – 53%. На электростанциях, соответственно, в 2017 – 49%, в 2016 г. – 48% и в 2013 году – 47% [21].

Таким образом, наблюдается общее снижение расхода топлива, относимого на производство тепла котельными, и повышение этого расхода на электростанциях.

Удельный расход электроэнергии на производство тепловой энергии в электрокотлах в 2017 году по сравнению с 2016 годом вырос на 5% и снизился на 9% по отношению к 2013 году. Потери тепловой энергии в теплосетях увеличились в 2017 году по отношению к 2016 году на 1% и уменьшились по отношению к 2013 году на 1%. В абсолютном выражении потери составили 97,5 млн. Гкал, или 8,3% от произведенного тепла электростанциями и котельными.

При производстве электрической энергии либо комбинированном производстве электрической и тепловой энергии на тепловых электростанциях, сжигающих органическое топливо, эффективность использования топлива определяется коэффициентом полезного использования топлива, либо значениями удельного расхода условного топлива, отдельно относимого по установленному методу на отпуск электрической энергии с шин электростанций и тепловой энергии с коллекторов тепловых электростанций.

Наиболее объективно характеризует эффективность использования топлива на тепловых электростанциях – коэффициент полезного использования топлива (КИТ), значение которого не зависит от способа распределения затрат топлива между электрической и тепловой энергией. Динамика коэффициента полезного использования топлива на тепловых электростанциях, сжигающих органическое топливо, отрасли «Электроэнергетика» с 1992 по 2017 годы представлена на диаграмме [22] (рисунок 1.3).

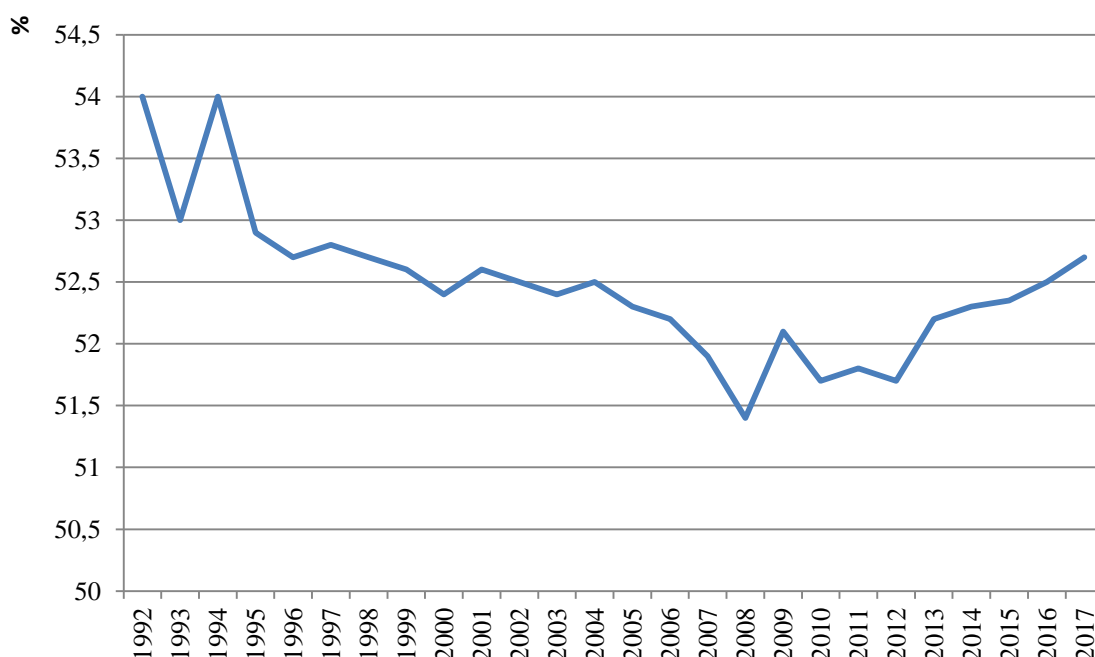


Рисунок 1.3 – Динамика коэффициента полезного использования топлива на тепловых электростанциях отрасли «Электроэнергетика» с 1992 по 2017 год

Одним из важнейших показателей является отпуск тепла. Выделение отпуска тепла от турбин позволяет укрупненно оценить масштабы теплофикации в системах централизованного теплоснабжения (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Отпуск тепла тепловыми электростанциями Российской Федерации в 2013 – 2017 годах

Источники тепла	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	Млн Гкал	%	Млн Гкал	%	Млн Гкал	%	Млн Гкал	%	Млн Гкал	%
Отпуск тепла, всего	1337	100	1293	100	1322	100	1244	100	1284	100
в том числе:										
ТЭС, всего	612,9	45,8	580,3	44,9	579, 3	43,8	567,3	45,6	591,8	46,1
в том числе:										
от турбин	487,6	36,5	503,9	39,0	498, 2	37,7	479,1	39	487,6	37,9
АЭС, в том числе:	3,4	0,3	3,6	0,3	2,9	0,2	3,6	0,3	3,7	0,3
от турбин АЭС	0,0	0,0	2,9	0,2	2,8	0,2	2,8	0,2	2,9	0,2
ГЕОТЭС от турбин	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Действовавшие в 2012 и 2013 – 2017 годы формы отчетности различаются. С 2013 года стал выделяться отпуск тепла от пиковых водогрейных котельных (ПВК) и редуционно-охладительных установок (РОУ). Необходимо отметить, что многие ТЭС в последние годы злоупотребляют отпуском тепла от РОУ, что ранее применялось исключительно в особых случаях и крайне нежелательно, так как существенно снижает тепловую экономичность тепловых электростанций. Изменения, внесенные в форму отчетности, начиная с отчета за 2013 год, сделали картину отпуска тепла ТЭС более ясной, так как позволяют оценить долю отпуска тепла на ТЭС в теплофикационном режиме. В среднем по России этот показатель составляет 85 – 87% от общего объёма отпуска тепла от тепловых электростанций, остальное тепло ТЭС от ПВК и РОУ.

Часть тепловых электростанций имеют в своем управлении районные отопительные котельные, совокупный отпуск тепла от которых в целом по стране составляет около 10% от величины, совокупного отпуска ТЭС [23].

Для оценки отпуска тепла отопительными котельными в системы централизованного теплоснабжения учитываются котельные мощностью 20 Гкал/ч и выше.

Совокупный расчетный отпуск тепловой энергии отопительными котельными мощностью 20 Гкал/ч и выше за период с 2013 по 2017 год, рассчитанный по приведенной выше методике, снизился с 720,6 до 689,6 млн Гкал, что на 31 млн Гкал или 4,3% меньше [9] (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Структура производства тепловой энергии в сегменте централизованного теплоснабжения, 2013 – 2017 гг.

Источники тепла	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	Млн Гкал	%	Млн Гкал	%	Млн Гкал	%	Млн Гкал	%	Млн Гкал	%
Котельные мощностью 20 Гкал/ч и выше, всего, в том числе:	720,6	53,9	709,3	54,9	739,6	55,9	674,1	54,2	689,6	53,7
Котельные с отопительной нагрузкой мощностью 20 Гкал/ч и выше	662	49,5	627,5	48,5	623,8	47,2	623,9	50,2	674,4	52,5
Производственные котельные без отопительной нагрузки мощностью 20 Гкал/ч и выше	58,6	4,4	81,8	6,3	115,8	8,8	50,2	4	15,2	1,2

Что касается цен на топливо, самыми распространёнными видами топлива, используемыми в тепловой энергетике, являются природный газ, уголь, мазут и дизельное топливо [24].

Наиболее высокая цена на газ в 2017 году имела место в Северо-Кавказском ФО – 4224 руб./т у.т. Самая низкая в 2017 году в Сибирском федеральном округе – 2773 руб./т у.т.

Наиболее высокая цена на уголь в 2017 году имела место в Дальневосточном ФО – 3270 рублей/т у.т. Самая низкая – в Сибирском федеральном округе – 1887 рублей/т у.т.

Наиболее высокая цена на мазут в 2017 году имела место в Дальневосточном федеральном округе – 10112 рублей/т у.т. Самая низкая – в Приволжском федеральном округе – 2695 рублей/т у.т.

Наиболее высокая цена на дизельное топливо в 2017 году имела место в Дальневосточном федеральном округе (32244 рублей/т у.т.). Самая низкая – в Приволжском федеральном округе (6959 рублей/т у.т.) [25].

Цены и тарифы на тепловую энергию в России устанавливаются в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 №190 – ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 №1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения», приказом Федеральной службы по тарифам от 13.06.2013 №760 «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

Цены (тарифы) на тепловую энергию в среднем по Российской Федерации представлены на основе данных Росстата [9] (таблица 1.5).

Таблица 1.5 – Цены (тарифы) на тепловую энергию в Российской Федерации в период 2013 – 2017 гг.

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Тепловая энергия, рублей/ГКал	818	945	1 007	1 093	1 143
Тепловая энергия в паре, рублей/ГКал	670	752	779	853	906
Тепловая энергия в горячей воде, рублей/ГКал	846	972	1 036	1 124	1 168
Тепловая энергия, отпущенная электростанциями, рублей/ГКал	697	789	814	872	938
Тепловая энергия, отпущенная котельными, рублей/ГКал	1 291	1 437	1 480	1 621	1 629
Цены для промышленных потребителей, рублей/ГКал					
Тепловая энергия	857	964	997	1 081	1 197

Продолжение таблицы 1.5

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Тепловая энергия, отпущенная электростанциями	828	919	968	1 045	1 141
Тепловая энергия, отпущенная котельными	984	1 175	1 139	1 251	1 371
Тариф на отопление для населения	1 406	1 529	1 620	1 747	1 836
Прирост цен (тарифов) на тепловую энергию (к предыдущему году), %					
Цены производителей	0	15,5	6,5	8,5	4,6
Цены для промышленных потребителей	0	12,5	3,4	8,5	10,6
Тариф на отопление для населения	0	8,7	5,9	7,9	5,1

Цена производителей тепловой энергии в 2017 г. по сравнению с 2016 г. выросла на 4,6% – с 1093 до 1143 рублей/Гкал, в том числе на отпущенную с электростанций на 7,5% – с 872 до 938 рублей/Гкал, котельными на 0,5% – с 1621 до 1629 рублей/Гкал.

Следует отметить, что в 2017 году по сравнению с 2016 г. рост цен на газ составил – 3,2%, на уголь – 2,6%. При этом снизилась цена на мазут топочный – на 40%, дизельное топливо – на 9,8%.

В среднем по России цена тепловой энергии, отпущенной котельными, в 2017 г. по сравнению с 2016 г. была на 74% выше соответствующей цены тепловой энергии от электростанций.

В 2013 – 2015 годы цена на тепловую энергию в горячей воде росла опережающими темпами по сравнению с ценой тепловой энергии в паре. В 2013 году цена на тепловую энергию в горячей воде была дороже на 26%, в 2014 году – на 29%, в 2015 году – на 33%. В 2016 – 2017 гг. наметилась обратная тенденция, превышение составило 32% и 29%.

Средняя цена на тепловую энергию для промышленных потребителей выросла в 2017 г. по сравнению с 2016 г. на 10,6% – с 1081 до 1197 рублей/Гкал. При этом средняя цена тепловой энергии, отпущенной электростанциями, выросла на 9,1% – с 1045 до 1141 рублей/Гкал, а тепловой энергии, отпущенной котельными, увеличилась на 9,6% – с 1251 до 1371 рублей/Гкал. Тариф на отопление для населения вырос на 5,1% – с 1747 до 1836 рублей/Гкал [9].

Цена тепловой энергии, отпускаемой котельными для промышленных потребителей, оказалась ниже отпускной цены производителей примерно на 20 – 25% в период в 2013 по 2016 год и на 16% в 2017 году. Это определяет убыточность сектора передачи тепловой энергии.

Сейчас государство регулирует все тарифы в сфере теплоснабжения. Президент России Владимир Путин подписал федеральный закон об «альтернативной котельной», принятый Госдумой 19 июля 2017 года и одобренный Советом Федерации 25 июля 2017 года, который меняет систему регулирования тарифов в сфере теплоснабжения. Закон вступил в силу с 1 января 2018 года. Новая модель предусматривает установление только предельного уровня цены на тепло для конечного потребителя – уровня "альтернативной котельной", который будет использоваться как максимальный уровень цены на тепловую энергию, в то же время гарантирующий окупаемость вложений в отрасль.

В рамках реформы в России появятся ценовые зоны, внутри которых за теплоснабжение будут отвечать единые теплоснабжающие организации (ЕТО). ЕТО обязана реализовывать мероприятия по строительству, реконструкции и модернизации объектов теплоснабжения. Также она отвечает за качество предоставления услуг и допустимые перерывы в обеспечении тепловой энергией.

Правительство, в свою очередь, будет утверждать правила подключения к системам теплоснабжения, определять предельный уровень цены на тепловую энергию в ценовых зонах (в том числе индексацию) и технико-экономические

параметры работы котельных и тепловых сетей, используемых для расчета предельного уровня цены на тепловую энергию [25].

Потери тепла в коммунальных тепловых сетях по Российской Федерации за период с 2013 по 2017 год по данным Росстата увеличились на 2 процентных пункта с 10,8% до 11,8% соответственно. Увеличение потерь произошло по всем федеральным округам.

Рост данного показателя свидетельствует об износе тепловых сетей, устаревшей и малоэффективной теплоизоляции трубопроводов. Следует отметить, что объем отпуска тепловой энергии котельными за этот период также увеличился с 662 до 852 млн Гкал.

Среднее значение величины потерь тепловой энергии в тепловых сетях тепловых электростанций в 2017 г. составило 13,5%.

Доля инвестиций в отрасль теплоснабжения в 2017 году по сравнению с 2015 годом увеличилась на 5% и достигли 100 млрд рублей (таблица 1.6). Это 0,9% от совокупных инвестиций в России. Большая часть всех инвестиций сектора (96%) приходилась на источники тепловой энергии ТЭС и котельные – 51%, передача и распределение – 45%. Остальные инвестиции сектора направлялись в деятельность по обеспечению работоспособности тепловых сетей и котельных (ремонтная деятельность).

В 2013 – 2017 годы в совокупных инвестициях сектора происходило сокращение доли передачи тепла – с 39% до 19%, в распределение увеличивалось с 15% в 2013 г. до 26% в 2016 г. от инвестиций сектора.

Таблица 1.6 – Инвестиции в основной капитал в сфере централизованного теплоснабжения в 2013-2017 гг

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2017/ 2016	2017/ 2013
Производство, передача и распределение тепловой энергии, всего, млрд рублей	98,73	111,49	86,85	95,69	100,07	105%	101%
Производство тепловой энергии, в том числе:	38,58	52,09	42,59	45,92	51,23	112%	133%

Продолжение таблицы 1.6

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2017/ 2016	2017/ 2013
ТЭС	15,29	25,05	16,18	19,62	21,85	111%	143%
прочими электростанциями и промышленными блок - станциями	0,06	0,12	0,12	0,35	0,42	121%	700%
Котельными	23,2	26,92	26,29	25,88	28,96	112%	125%
Передача тепловой энергии	39,07	19,74	21,32	18,08	19,35	107%	50%
Распределение тепловой энергии	14,61	33,22	18,38	28,25	25,84	91%	177%
Деятельность по обеспечению работоспособности котельных	1,88	1,94	1,5	0,86	1,17	136%	62%
Деятельность по обеспечению работоспособности тепловых сетей	4,58	4,49	3,02	2,29	2,04	89%	44%
Торговля тепловой энергией	0,01	0,01	0,04	0,30	0,44	148%	439%

Незначительная часть инвестиций направляется в деятельность по обеспечению работоспособности котельных и тепловых сетей, а также торговлю теплом. В 2016 – 2017 гг. она составила 3,5 млрд руб. или 3,5% от всех инвестиций в теплоснабжение.

После сокращения инвестиций в 2015 г. их объемы вновь начали нарастать в большинстве сегментов. Однако в целом прирост инвестиций в 2017 г. к уровню 2013 г. всего 1%.

Бизнес и банковский сектор пока продолжают настороженно относиться к инвестированию средств в развитие систем теплоснабжения, поскольку обоснованно считают эту сферу экономики зоной высоких финансовых рисков.

В денежном исчислении теплоснабжение занимает около 1,5% в совокупном выпуске товарной продукции российской экономики и продолжает оставаться устойчиво убыточной деятельностью. Уровень рентабельности в среднем по отрасли в 2017 году составил минус 8%. Это «наилучшее» значение за период 2013 – 2017 годов.

В секторе производства тепловой энергии котельными, которые обеспечивают почти 60% выпуска товарной продукции отрасли, результаты наиболее удручающие. В 2013 – 2017 годах рентабельность здесь колебалась от

минус 13% до минус 19%. В 2017 году она составила «наилучший» результат – минус 13%.

В секторе распределения тепла рентабельность в 2017 году составляла минус 0,5% [9].

Такое положение дел приводит к регулярным банкротствам и смене организаций, эксплуатирующих активы в сфере теплоснабжения, вызывает необходимость субсидирования отрасли со стороны государства.

Крупные теплоснабжающие организации работают на грани самоокупаемости с нулевой рентабельностью, а теплосетевые организации превратились в центры образования убытков [26].

Регулярная индексация тарифов на тепло не оказывает позитивного действия, поскольку в последние годы ощутимо снизилась платежеспособность потребителей. Объем задолженности организаций ЖКХ за услуги теплоснабжения в 2017 году составил 476 млрд. руб. и в период 2013 – 2017 годов ежегодно увеличивался темпами от 10% до 18%.

Основные показатели функционирования отрасли тепловой энергетики, такие как цена на топливо, тарифы на тепловую энергию и другие проанализированные показатели определяют величину себестоимости тепловой энергии [27].

1.3 Формирование себестоимости на предприятиях энергетического комплекса

Себестоимость тепловой энергии представляет собой важнейший экономический показатель работы энергопредприятий, который представляет совокупность затрат в денежном выражении.

Расчет себестоимости продукции необходим предприятию по нескольким причинам:

- себестоимость единицы продукции является основой для определения цены на произведенную продукцию;

– расчет себестоимости используется для оценки эффективности и прибыльности работы предприятия.

Процесс производства и реализации продукции постоянно требует затрат, которые называются эксплуатационными или текущими расходами. Они представляют собой денежное выражение трудовых и материальных затрат предприятия, связанных с изготовлением и реализацией продукции за определенный период (месяц, квартал, год). Методика исчисления себестоимости промышленной продукции, порядок отнесения на себестоимость продукции эксплуатационных затрат, состав статей затрат и их структура определяются технологическими и другими особенностями отраслей промышленности [26].

В отличие от промышленности формирование себестоимости в энергетике имеет ряд особенностей:

Во – первых, процесс на производство и передачи электроэнергии характеризуется превращением одного вида энергии в другой: потенциальной энергии топлива в кинетическую, электрическую и тепловую энергию. Особенностью методики исчисления себестоимости энергии, вытекающей из завершения процесса производства энергии её транспортировкой до потребителей, является калькулирование энергии франко-потребитель, т. е. учитываются затраты не только по производству энергии на электростанциях, но и расходы по передаче и распределению в сетях, а также внепроизводственные расходы.

Во – вторых, отсутствие незавершенного производства и складирования готовой продукции ведет к тому, что издержки производства за определенный отрезок времени полностью могут быть отнесены на себестоимость произведенной энергии.

В – третьих, важной особенностью, определяющей формирование себестоимости энергии на энергопредприятиях и в энергосистемах, является деление затрат энергопредприятий на условно – переменные расходы, пропорциональные объему производства электрической и тепловой энергии

(например, расходы на топливо), и условно – постоянные расходы (например, амортизация, зарплата и др.), которые мало зависят от изменения величины производства (передачи) электроэнергии. В состав постоянных расходов включают все эксплуатационные затраты, за исключением затрат на топливо. Аналогичное деление затрат имеется и в других отраслях промышленности, но в энергетике оно получило более резкое и четкое выражение, так как удельный вес переменных затрат, т. е. топлива, очень велик в себестоимости энергии.

В – четвертых, значительное влияние режима производства энергии и уровня загрузки оборудования (числа часов использования установленной мощности) на себестоимость энергии. В результате себестоимости производства и распределения энергии характеризуется значительной неравномерностью в течение года (в летний период выше по сравнению с зимним периодом). На одной и той же электростанции себестоимость электроэнергии (прочих равных условиях) будет более высокой при работе в пиковом режиме и более низкой в базисном.

В – пятых, отличительной особенностью себестоимости энергии является наличие условно – постоянных расходов по обеспечению готовности энергетического оборудования к несению электрической и тепловой нагрузки. Требования к обеспечению надежности и бесперебойности энергоснабжения потребителей вызывают большие расходы по содержанию резерва мощности и регулированию графика нагрузки. Величина расходов по содержанию резерва зависит от того, на каких электростанциях он находится – на ГЭС или ТЭС, технического уровня электростанции, а также от характера резерва (частотный, эксплуатационный, аварийный). На ТЭЦ имеются дополнительные расходы по резервированию их тепловой мощности, содержанию пиковых котлов и бойлеров для увеличения выработки тепловой энергии при резком снижении температуры наружного воздуха.

В – шестых, уровень себестоимости энергии может значительно изменяться по отдельным типам электростанций и по энергообъединениям (энергосистемам).

В – седьмых, энергосистемы отпускают потребителям как энергию, вырабатываемую на своих электростанциях, так и покупную – от параллельно работающих энергосистем. Покупная электроэнергия, совместно с электроэнергией собственного производства, проходит стадии единого технологического процесса, связанные с трансформированием на подстанциях, передачей в электрических сетях, преобразованием на напряжение, необходимое потребителю [27].

Себестоимость электрической и тепловой энергии представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе ее производства топлива, воды, электроэнергии, материалов, основных фондов, трудовых ресурсов, других затрат на ее производство и реализацию.

Себестоимость рассчитывается в двух основных документах: смете затрат и калькуляции.

Смета затрат – документ, отражающий все затраты предприятия по производству продукции и все расходы, связанные с хозяйственной деятельностью. Затраты в данном документе группируются по элементам в соответствии с их экономическим содержанием, т. е. по однородным первичным видам затрат, независимо от их целевого (производственного) назначения и без распределения по видам продукции. Целью разработки сметы является определение и анализ направлений расходования средств.

Эта типовый перечень статей затрат, принятый в различных отраслях промышленности предусматривает следующие статьи расходов:

- услуги сторонних организаций;
- материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов);
- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизация основных фондов;
- прочие затраты [28].

В элементе «Материальные затраты» отражается стоимость:

- приобретаемого со стороны топлива всех видов, расходуемого на технологические цели, выработку всех видов энергии;
- покупной энергии всех видов расходуемой на технологические, энергетические, двигательные и другие производственные и хозяйственные нужды предприятий;
- приобретаемого со стороны сырья и материалов, которые входят в состав выработанной продукции.

Стоимость материальных ресурсов, отражаемых по элементам «Материальные затраты», формируется исходя из цен их приобретения (без учета НДС), наценок (надбавок), комиссионных вознаграждений, уплачиваемых снабженческим и внешнеэкономическим организациям, платы за доставку, транспортировку и хранение, осуществляемые сторонними организациями.

Из затрат на материальные ресурсы, включаемых в себестоимость продукции, исключается стоимость возвратных отходов.

Элемент «Затраты на оплату труда» включает:

- выплаты заработной платы, исчисленные исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов труда основного производственного персонала предприятия;
- выплаты стимулирующего характера (премии за производственные результаты, надбавки к тарифным ставкам и окладам за профессиональное мастерство и т. д.)
- выплаты компенсирующего характера, связанные с режимом работы и условиями труда;
- оплата в соответствии с действующим законодательством очередных ежегодных и дополнительных отпусков;
- выплаты, обусловленные районным регулированием оплаты труда;
- другие виды выплат, включаемые в соответствии с установленным порядком в фонд оплаты труда.

В элементе «Отчисление на социальные нужды» отражаются обязательные отчисления органам социального страхования, пенсионного фонда и медицинского страхования по установленным законодательством нормам. Отчисления на социальные нужды составляют в сумме 30% от «затрат на оплату труда».

В элементе «Амортизация основных фондов» отражается сумма амортизационных отчислений, предназначенных на полное восстановление основных производственных фондов.

К элементу «Прочие затраты» в составе себестоимости продукции относятся налоги, сборы, платежи за предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду (в соответствии с действующими экологическими нормативами), налог на землю представительские расходы; командировочные расходы; затраты на подготовку и переподготовку кадров, затраты, связанные с охраной труда и техникой безопасности, амортизацию по нематериальным активам, канцелярские и почтово-телеграфные затраты и другие затраты, входящие в состав себестоимости продукции, но не относящиеся к ранее перечисленным элементам затрат.

Калькуляция – это способ расчета и соответствующий документ, определяющий затраты на производство единицы продукции по статьям калькуляции.

Статьи калькуляции включают затраты с учетом места их возникновения (топливо и энергия на технологические цели, заработная плата производственных рабочих, энергия, расходуемая на хозяйственные нужды и т.д.), что позволяет оценить себестоимость единицы каждого вида выпускаемой продукции [29].

Исходя из особенностей энергетического производства устанавливается следующая группировка по калькуляционным статьям затрат на производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии:

- услуги сторонних организаций;

- топливо на технологические цели;
- вода на технологические цели;
- заработная плата производственного персонала;
- отчисления на социальные нужды с оплаты труда производственных рабочих;
- расходы по содержанию и эксплуатации оборудования;
- цеховые расходы;
- общехозяйственные расходы.

По статье «Услуги сторонних организаций» учитывается стоимость работ и услуг, выполняемых сторонними организациями (например, капитальный, текущий ремонт).

По статье «Топливо на технологические цели» отражается стоимость технологического топлива, расходуемого непосредственно на производство тепловой энергии. Израсходованное на производство топливо (газ, уголь, мазут) расценивается по средневзвешенной цене франко – станция назначения. В стоимость топлива франко – станция назначения входит стоимость топлива по договорной цене, железнодорожный тариф и другие расходы до пункта назначения.

По статье «Вода на технологические цели» на тепловых электростанциях учитываются затраты на воду, расходуемую на питание котлов, гидрозолоудаление и золоулавливание, пополнение системы теплофикации и отпуска горячей воды, охлаждение трансформаторов и другие цели, связанные с технологией производства электрической тепловой энергии.

По этой же статье учитываются расходы по химводоочистке (химического цеха), в состав которых входят заработная плата персонала с отчислениями на социальные нужды, химические реактивы, материалы и другие расходы, осуществляемые для организации технологического процесса химической очистки воды.

По статье «Зарплата производственного персонала» учитываются все начисляемые предприятием, организацией, учреждением суммы оплаты

труда, независимо от источника, стимулирующие и компенсирующие выплаты, суммы начисляемые работникам за непроработанное время, в течение которого за работником сохраняется заработная плата.

По статье «Отчисления на социальные нужды с заработной платы производственного персонала» отражаются обязательные отчисления в пенсионный фонд Российской Федерации (22%), фонд социального страхования (2,9%), фонд обязательного медицинского страхования (5,1%), предусмотренные действующим законодательством.

К статье «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» относятся амортизация, затраты по содержанию производственного оборудования цехов, прочие расходы не предусмотренные в других статьях.

В состав статьи «Цеховые расходы» включают затраты по обслуживанию цехов и управлению ими: амортизация и затраты по содержанию и ремонту цеховых помещений, заработную плату аппарата управления цехом с отчислениями на социальные нужды и т.п.

По статье «Общехозяйственные расходы» учитывают затраты на управление производством: амортизацию и затраты по содержанию и ремонту основных средств управленческого назначения, заработную плату административно – управленческого персонала (АУП) с отчислениями на социальные нужды; расходы на командировки, канцелярские, почтово-телеграфные расходы, услуги связи, налоги, включаемые в себестоимость и административно-управленческие расходы и т.п.

Себестоимость тепловой энергии – это обобщающий экономический показатель, характеризующий качественный уровень работы котельной и эффективное использование материальных ресурсов. Объектом исследования себестоимости тепловой энергии в данной работе является ООО «Енисейэнергоком».

2 Анализ формирования себестоимости тепловой энергии ООО «Енисейэнергоком»

2.1 Характеристика ООО «Енисейэнергоком» как хозяйствующего субъекта

ООО «Енисейская энергетическая компания» было образовано 17 октября 2012 года. Полное наименование исследуемого предприятия – Общество с ограниченной ответственностью «Енисейская энергетическая компания». Сокращенное наименование фирмы – ООО «Енисейэнергоком» [30].

Основной целью деятельности общества является получение прибыли, а основной задачей компании – предоставление качественных жилищно-коммунальных услуг потребителям в требуемом объеме, устойчивое развитие и эксплуатация коммунальных систем на принципах компромисса между техническими задачами, финансовыми потребностями и платежеспособностью потребителей.

В состав ООО «Енисейэнергоком» входит 6 производственных участков:

- «Городской» ПУ;
- «Енисейский» ПУ;
- «Назимовский» ПУ;
- «Подтёсовский» ПУ;
- «Ярцевский» ПУ;
- «Абалаковский» ПУ.

Количество персонала компании – 1023 человек.

Основными видами деятельности ООО «Енисейэнергоком» являются:

- производство пара и горячей воды (тепловой энергии) котельными;
- производство электроэнергии прочими электростанциями и промышленными блок – станциями;
- передача электроэнергии;
- распределение электроэнергии;

- деятельность по обеспечению работоспособности электростанций;
- деятельность по обеспечению работоспособности электрических сетей;
- передача пара и горячей воды (тепловой энергии);
- распределение пара и горячей воды (тепловой энергии);
- деятельность по обеспечению работоспособности котельных;
- деятельность по обеспечению работоспособности тепловых сетей;
- сбор, очистка и распределение воды.

А теперь более подробно рассмотрим важнейшие виды деятельности компании.

Реализация тепловой энергии потребителям осуществляется от муниципальных котельных, переданных на техническое обслуживание ООО «Енисейэнергоком» по концессионному соглашению. На счету организации 35 котельных в 6 производственных участках. Структура потребителей теплоснабжения (рисунок 2.1) отличается от структуры потребителей водоснабжения и водоотведения.

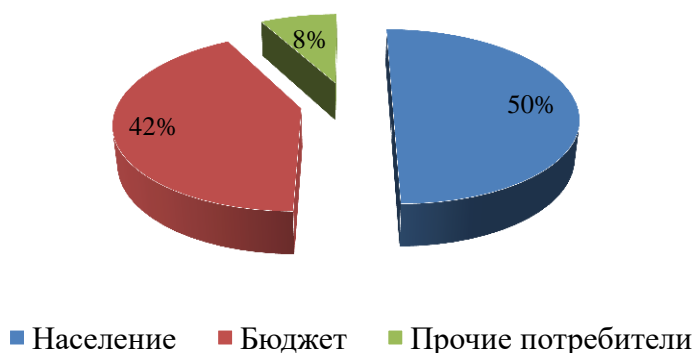


Рисунок 2.1 – Структура потребителей теплоснабжения

Большую часть (50%) тепла потребляет население, доля бюджетных организаций, как потребителей теплоснабжения составляет 42%, доля прочих потребителей составляет 8 %.

ООО «Енисейская энергетическая компания», являясь крупным оператором услуг водоснабжения и водоотведения на территории Енисейского района, ориентирована на развитие этого направления и повышению качества предоставления указанных услуг [31].

В настоящее время система водоснабжения и водоотведения Енисейского района составляет:

- водопроводных сетей 16 шт, общей протяженностью 90 477,0 м;
- водопроводных башен и скважин 78 шт;
- канализационных сетей 3 шт, общей протяженностью 26 330,0 м.

На рисунке 2.2 показана структура потребителей услуг водоснабжения.

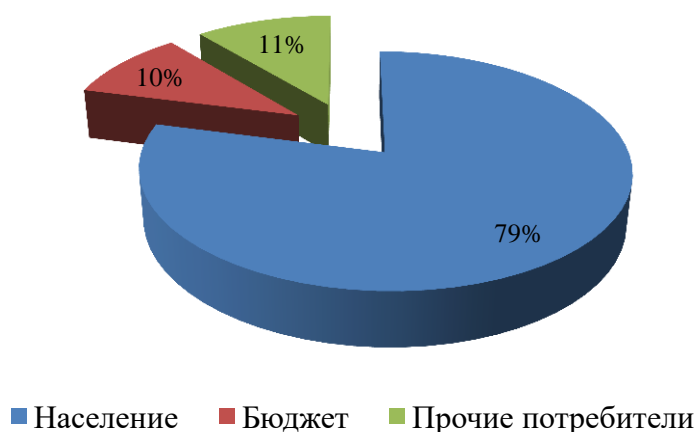


Рисунок 2.2 – Потребители услуг водоснабжения

Большую часть услуг водоснабжения потребляет население (79%), и в меньшей мере бюджетные учреждения (10%) и прочие потребители (11%).

Примерно такая же структура потребителей наблюдается по водоотведению (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Потребители услуг водоотведения

Не менее важным направлением деятельности организации является предоставление услуг по электроснабжению.

В таблице 2.1 представлены численные данные по полезному отпуску электроэнергии [31].

Таблица 2.1 – Полезный отпуск электроэнергии 2015 – 2017 гг.

2.2 Методический подход к формированию себестоимости тепловой энергии на котельных

Для дальнейшего повышения эффективности работы предприятию необходимо снижать себестоимость продукции. Наибольший удельный вес расходов и доходов организации занимает такой вид деятельности, как теплоснабжение. Поэтому, в рамках дипломной работы более подробно исследуется себестоимость тепловой энергии.

В структуре мощностей ООО «Енисейэнергоком» преобладают угольные котельные. Котельные работают в режиме некомбинированной выработки энергии, то есть вырабатывают только тепловую энергию. На счету организации 35 котельных в шести производственных участках.

Угольная котельная – комплекс зданий и сооружений или помещения с котлом и вспомогательным технологическим оборудованием, предназначенные

для получения горячей воды или пара путем сжигания угля с целью обеспечения жилых и промышленных объектов [39].

Угольные котельные широко представлены на территории России. Экономически выгодно размещение таких котельных в негазифицированных регионах или регионах, соседствующих с угледобывающими, в таком случае затраты на транспортировку топлива минимальны, и угольная котельная работает с высокой эффективностью [40].

Основные преимущества угольных котельных:

- автономность, т.е. независимость от магистральных энергоресурсов;
- экономическая эффективность, КПД угольной котельной составляет 84%;
- доступность и невысокая стоимость угольного топлива;
- возможность комплектования различными типами котлов;
- эффективное сжигание низкокачественных углей;
- невысокая стоимость строительства котельной и низкие эксплуатационные расходы;
- небольшое количество обслуживающего персонала;
- бесперебойная работа в сложных климатических условиях.

Основные недостатки угольных котельных:

- требуются значительные площади для хранения угля;
- невысокий уровень экологичности топлива;
- необходимость проведения очистки дымовых газов;
- необходимость ежедневной очистки топки;
- необходимость постоянного контроля над процессом горения [41].

По назначению тепловой нагрузки выделяют водогрейные, паровые и паро – водогрейные котельные.

Водогрейные котельные предназначены для отопления и горячего водоснабжения жилых домов, промышленных предприятий, объектов коммунального назначения.

В паровых котельных отпуск тепла происходит за счет выработки насыщенного или перегретого пара. Как правило, они действуют на производственных предприятиях, пар используется для технологического процесса, также может производиться отбор пара на отопительные нужды.

В паро – водогрейных котельных присутствует как отопительная, так и производственная нагрузка, паровые котлы установлены для выработки пара на технологические нужды и водогрейные котлы – для покрытия нагрузки на отопление [42].

По типу расположения котельных можно выделить блочно – модульные и стационарные.

В последние годы все более популярной становится блочно – модульная угольная котельная. Ее отличает компактность, высокий уровень инженерных решений, автоматизации и безопасности. Главное преимущество – максимальная заводская готовность, поставка с завода-изготовителя осуществляется в виде комплекса транспортабельных модулей. В комплект помимо основного оборудования входит, как правило, и вспомогательное оборудование, металлоконструкции, склады и при необходимости бытовые помещения. К месту эксплуатации такая котельная может доставляться как железнодорожным, так и автомобильным транспортом. На месте требуется только установка на фундамент и подключение к инженерным коммуникациям. Проведение монтажных и пусконаладочных работ занимает минимальное количество времени [43].

Блочно – модульная угольная котельная может использоваться как автономный источник теплоснабжения или в качестве резервной котельной при дефиците тепла или отключении централизованного теплоснабжения.

Стационарные котельные строятся, когда по каким – либо причинам невозможна установка блочно – модульной котельной или требуется мощность

более 30 МВт. Их отличает капитальный характер строительства (фундаменты, кровля, стены и перегородки). Монтаж оборудования выполняется непосредственно на месте. Стационарная угольная котельная может быть как отдельно стоящей, так и пристроенной или встроенной. Жестких требований к исполнению зданий и сооружений нет, все определяется технико – экономическими расчетами [43].

По уровню механизации различают котельные с ручной топливоподачей и шлакозолоудалением и механизированные.

Подача топлива в помещение котельной производится ручным способом с использованием ручной тележки. Подача в топку также выполняется ручным способом. В некоторых случаях в котельном зале устанавливается бункер с наружной загрузкой механическим способом. Шлакоудаление и золоудаление из топок котла и котельной осуществляется ручным способом.

Для механизации топливоподачи и шлакоудаления необходимо, чтобы мощность котла была не менее 1 МВт.

Система топливоподачи включает в себя: дробилку, котловые бункеры, транспортер (ленточный или скребковый) или скиповый подъемник, топливный бункер. Золошлакоудаление может выполняться механическим, гидравлическим или пневматическим способом [44].

В составе ООО «Енисейэнергоком» преобладают водогрейные стационарные механизированные котельные.

Угольная котельная может отличаться по составу основного и вспомогательного оборудования в зависимости от ее типа. Основные агрегаты и системы:

- котлы водогрейные или паровые;
- оборудование водоподготовки;
- насосное оборудование;
- теплообменное оборудование;
- тягодутьевые машины;
- дымовая труба и система газоходов;

- газоочистка и золоуловители;
- трубопроводы и арматура;
- автоматик;
- система топливоподачи с угольным бункером;
- система золоудаления и шлакоудаления [45].

В качестве примера можно рассмотреть принцип работы механизированной водогрейной котельной.

Водогрейный котел нагревает сетевую воду от 50 – 70 °С до 150 °С. Обратная (охлажденная) вода от подогревателей подается сетевыми насосами в котлы, а оттуда в тепловую сеть.

В случае поступления сетевой воды с температурой ниже 60 °С, предусматривается ее подогрев путем смешения с подающей при помощи рециркуляционных насосов. Этот подогрев предохраняет трубки котлов от коррозии, вызываемой конденсацией водяных паров, содержащихся в дымовых газах при их соприкосновении с холодными стенками трубок.

Вода для подпитки тепловой сети проходит химическую очистку, деаэрацию (для освобождения от кислорода) и подпиточными насосами подается в обратную линию перед сетевыми насосами.

Давление в обратной линии сетевой воды поддерживается постоянным при помощи автоматического регулятора подпитки. За процессом выработки тепловой энергии следует процесс ее передачи по тепловым сетям и ЦТП до абонентов (потребителей) [46].

По тепловым сетям подается теплота тепловым потребителям. Несмотря на значительное разнообразие тепловой нагрузки, ее можно разбить на две группы по характеру протекания во времени:

- сезонная нагрузка;
- круглогодичная нагрузка [46].

Режим работы тепловых сетей определяет температурный график (зависимость температуры прямой и обратной сетевой воды от температуры наружного воздуха), обеспечивая центральное регулирование отпуска тепла.

В водяных системах количество поступающего тепла можно изменять путем изменения расхода воды (количественное регулирование), а также температуры воды (качественное регулирование) или изменением расхода воды и температуры воды (количественно-качественное регулирование) [47].

Изменения сезонной нагрузки зависят, главным образом от климатических условий: температуры наружного воздуха, направления и скорости ветра, солнечного излучения, влажности воздуха и т.п. Основную роль играет температура наружного воздуха. Сезонная нагрузка имеет сравнительно постоянный суточный график и переменный график нагрузки. К сезонной тепловой нагрузке относятся: отопление и вентиляция, кондиционирование воздуха. Отопление и вентиляция являются зимними тепловыми нагрузками [48].

К круглогодичной нагрузке относятся: технологическая нагрузка и горячее водоснабжение.

Основная задача отопления заключается в поддержании внутренней температуры помещений на заданном уровне. Для обеспечения в жилых районах нормального температурного режима во всех отапливаемых помещениях обычно устанавливают гидравлический и температурный режим тепловой сети [49].

Горячее водоснабжение имеет весьма неравномерный характер, как в течение суток, так и в течение недели. Наибольшая нагрузка горячего водоснабжения в жилых районах имеет место, как правило, в предвыходные дни.

Себестоимость тепловой энергии представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе ее производства топлива, воды, электроэнергии, материалов, основных фондов, трудовых ресурсов, других затрат на ее производство и реализацию [50]. Как было сказано выше, себестоимость рассчитывается в двух основных документах: смете затрат и калькуляции (п. 1.3).

Статьи калькуляции включают затраты с учетом места их возникновения (топливо и энергия на технологические цели, заработная плата производственных рабочих, энергия, расходуемая на хозяйственные нужды и т.д.), что позволяет оценить себестоимость единицы каждого вида выпускаемой продукции.

Особенностью котельной как производственного подразделения является то, что здесь выпускается один вид основной продукции – тепловая энергия. Поэтому для определения себестоимости теплоты можно рассчитать калькуляцию по экономическим элементам [51].

Для определения себестоимости производства тепловой рассчитываются следующие статьи затрат:

- топливо на технологические цели;
- затраты на электроэнергию;
- затраты на воду;
- оплата сточных вод;
- расходы на оплату труда;
- страховые взносы;
- амортизационные отчисления;
- затраты на ремонт;
- плата за выбросы загрязняющих веществ;
- прочие расходы.

По статье «Топливо на технологические цели» отражается стоимость технологического топлива, расходуемого непосредственно на производство тепловой энергии. Израсходованное на производство топливо (газ, уголь, мазут) расценивается по средневзвешенной цене франко – станция назначения. В стоимость топлива франко – станция назначения входит стоимость топлива по договорной цене, железнодорожный тариф и другие расходы до пункта назначения.

Затраты по статье «Топливо на технологические цели» рассчитываются по формуле (2.1):

$$И_T = B_H \cdot Ц_H, \text{ тыс. руб.}, \quad (2.1)$$

где $Ц_H$ – цена топлива с учетом доставки, руб./т н.т;

B_H – расход натурального топлива, т.н.т.

По статье «Затраты на электроэнергию» данные затраты рассчитываются исходя из годового расхода электроэнергии на собственные нужды котельной и тарифов, утвержденным Решением региональной энергетической комиссии, в соответствии с группой, к которой относится предприятие (организация), строящая (реконструирующая) котельную. Затраты по данной статье рассчитываются по формуле (2.2):

$$И_{Э,CH} = W_{CH} \cdot Ц_{Э}, \quad (2.2)$$

где W_{CH} – годовой расход электроэнергии на собственные нужды котельной, кВт*ч;

$Ц_{Э}$ – цена (тариф) одного кВт*ч, рублей/кВт*ч.

По статье «Затраты на воду», затраты на воду зависят от выбора источника водоснабжения. Затраты на воду определяются по формуле (2.3):

$$И_B = G_{\text{Год}}^{\text{CB}} \cdot Ц_B, \quad (2.3)$$

где $G_{\text{Год}}^{\text{CB}}$ – годовой расход сырой воды, м³;

$Ц_B$ – тариф на воду, рублей/м³.

По статье «Оплата сточных вод» определяются расходы за сброс сточных вод в канализационные сети. Данные затраты можно рассчитать по формуле (2.4):

$$I_{CTB} = G_{ГОД}^{CB} \cdot Ц_B , \quad (2.4)$$

где $G_{ГОД}^{CB}$ – годовой объем стоков, м³;

$Ц_B$ – тариф на оплату сточных вод, руб./м³.

По статье «Расходы на оплату труда» затраты рассчитываются исходя из среднегодовой заработной платы и численности персонала по формуле (2.5):

$$I_{ЗП} = 12 \cdot З_{МЕС} \cdot Ч , \quad (2.5)$$

где $З_{МЕС}$ – среднемесячная заработная плата, рублей/месяц;

$Ч$ – численность персонала, человек

По статье «Страховые взносы на обязательное страхование» (30%) отражаются обязательные отчисления в пенсионный фонд Российской Федерации (22%), фонд социального страхования (2,9%), фонд обязательного медицинского страхования (5,1%) [52]. Данные затраты рассчитываются по формуле (2.6):

$$I_{ОТЧ} = 0,3 \cdot 12 \cdot З_{МЕС} \quad (2.6)$$

По статье «Амортизация основных фондов» учитываются амортизационные отчисления на полное восстановление основных производственных фондов котельной, исчисляемые исходя из балансовой стоимости и утвержденных норм амортизации. Балансовая стоимость основных производственных фондов проектируемой котельной соответствует сметной стоимости ее строительства (капитальным вложениям). Затраты на амортизацию рассчитываются по формуле (2.7):

$$I_A = K_{ОБ} \cdot H_A^{ОБ} / 100 + K_{СТР} \cdot H_A^{СТР} / 100, \quad (2.7)$$

где K_{OB} – капитальные вложения в оборудование, руб;

$K_{СТР}$ – капитальные вложения в зданий, сооружений, руб;

$H_A^{СТР}$ – норма амортизации зданий, сооружений(2%), руб;

H_A^{OB} – норма амортизации оборудования(6%) [53].

Статья «Затраты на ремонт» включает стоимость капитального и текущего ремонтов и может быть рассчитана в процентах от стоимости основных средств. Рассчитываются затраты на ремонт по формуле (2.8):

$$I_{РЕМ} = K_{OB} \cdot H_A^{OB} / 100 + K_{СТР} \cdot H_A^{СТР} / 100 \quad (2.8)$$

Статья «Плата за выбросы загрязняющих веществ». Плата за загрязнение окружающей природной среды рассчитывается по видам загрязнений и зависит от массы выбросов и соответствующих ставок платы, установленных нормативным законодательством и соответствующих коэффициентов. Формула (2.9) для расчета платы за выбросы загрязняющих веществ:

$$I_{ВЫБ} = k_{ЭК} \cdot k_{ИНД} \cdot (M_{ЗОЛА} \cdot P_{ЗОЛА} + M_{SO2} \cdot P_{SO2} + M_{NO2} \cdot P_{NO2} + M_{CO} \cdot P_{CO} , \quad (2.9)$$

где $M_{ЗОЛА}$ – годовая масса выбросов золы, т;

M_{SO2} – годовая масса выбросов двуокиси серы, т;

M_{NO2} – годовая масса выбросов двуокиси азота, м³;

M_{CO} – годовая масса выбросов окиси углерода в атмосферу, м³;

3 Мероприятия по снижению себестоимости тепловой энергии ООО «Енисейэнергоком»

3.1 Разработка путей и методов снижения себестоимости тепловой энергии

В результате снижения себестоимости тепловой энергии появляется возможность снижать тарифы, что позволит потребителям отказаться от автономного теплоснабжения. В результате увеличится число потребителей компании.

Проведенный в первой и второй главах анализ позволяет выделить ключевые проблемы, влияющие на рост себестоимости, и наметить первоочередные меры по их решению (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Проблемы ООО «Енисейэнергоком» и пути их решения

Проблема	Путь решения
Моральное и физическое старение оборудования	Модернизация существующих котельных с использованием современного энергосберегающего оборудования; установка новых котлов.
Низкий уровень автоматизации оборудования	Механизация трудоемких процессов топливоподачи и удаления шлака и золы; диспетчеризация автоматизированных котельных; сокращение цеховых и общих эксплуатационных расходов за счет улучшения организации производства и труда.
Высокие затраты на ремонт оборудования	Повышение качества сетевой, обратной и исходной воды; уменьшение простоев оборудования в ремонте; обеспечение надёжной работы оборудования путем постоянного контроля и обслуживания агрегатов.
Высокие потери в тепловых сетях	Устранение утечек воды в тепловых сетях; снижение потерь топлива от механического и химического недожога; уменьшение затрат тепла на собственные нужды котельных; борьба с потерями топлива в местах его хранения и при транспортировании со складов.

Продолжение таблицы 3.1

Низкая эффективность использования (загрузки) производственных мощностей.	Рационализация загрузки вспомогательного оборудования; вывод из эксплуатации котельных с низким КПД; укрупнение оставшихся котельных за счёт реконструкции существующих.
---	--

Модернизация существующих котельных с использованием современного энергосберегающего оборудования предполагает повышение КПД используемого оборудования, что позволит сэкономить топливно-энергетические ресурсы. Используя на котельных и промышленных предприятиях современный энергоэффективный теплообменник УМПЭУ взамен устаревших кожухотрубных, пластинчатых и трансзвуковых теплообменных аппаратов в системах нагрева воды для химической очистки воды, деаэрации, отопления, ГВС, вентиляции и утилизация отработавшего пара, можно добиться значительной экономии сжигаемого топлива и электроэнергии. Данный вид проводимых работ обуславливается коротким сроком окупаемости [61].

Старую модель котла можно заменить на отопительный котел Buderus Logano S825M / S825M LN. Такой котёл отличается высоким КПД (до 90%). Замена котла является очень дорогостоящим мероприятием, но такой шаг значительно сократит затраты по многим статьям калькуляции, такие как топливо на технологические нужды, электроэнергия на технологические нужды, вода и ремонт [62].

Мероприятия, повышающие уровень автоматизации оборудования снизят затраты на оплату труда и, как следствие, затраты на социальные нужды.

Как было сказано выше, перед ООО «Енисейэнергоком» стоит проблема потерь в теплоснабжающих системах, наружных теплопроводах и котельных, которая приводит к снижению прибыли и росту себестоимости. Обычно потери тепловой энергии в теплотрассах не должны превышать 5 – 7% [63]. Но фактически в ООО «Енисейэнергоком» они достигают величины в 25% и выше.

Мероприятия, предложенные в таблице 3.1 способствуют снижению потерь тепловой энергии.

Большое количество котельных для небольших по размеру населенных пунктов становится причиной проблемы низкой эффективности использования (загрузки) мощностей. При низкой загрузке, т.е. значительно меньше установленной, на единицу вырабатываемой тепловой энергии приходится больше затрат на её производство, так как в себестоимость заложены и затраты, не зависящие от объема выработки тепловой энергии, а именно: оплата труда производственного персонала, затраты на ремонт оборудования, возмещение его износа, амортизация, отчисления на социальные нужды, общехозяйственные расходы, налоги.

Улучшение использования теплового оборудования, позволит увеличить отпуск тепла потребителям без изменения затрат. Рекомендуемые значения коэффициента использования установленной мощности 0,8—0,9 [64].

Приведенный перечень мероприятий не исчерпывает возможностей котельных и тепловых сетей и может быть рекомендован только в порядке основных направлений борьбы за снижение себестоимости продукции и повышение энергосбережения. Существенное значение имеет совершенствование управления производством, повышение квалификации работников предприятия, борьба с потерями материальных ресурсов, установление твердой нормативной базы и т. д.

В начале 2018 года ООО «Енисейэнергоком» было принято решение вывести из эксплуатации Котельную №6 Городского производственного участка. Для этого планируется строительство тепловой сети, что позволит более эффективно распределить тепловую нагрузку между остальными котельными и снизить затраты предприятия.

Рассмотрим это мероприятие более подробно. Алгоритм оценки эффективности мероприятий по закрытию котельных представлена в таблице 3.2.

Данный алгоритм оценки эффективности мероприятий по закрытию котельной №6 является основой механизма ликвидации котельной, который реализован ООО «Енисейэнергоком» в рамках модернизации системы теплоснабжения Енисейского района.

Централизация теплоснабжения — перспективное направление. Централизованные системы, особенно теплофикационные, расходуют меньше топлива и электроэнергии, и, в настоящее время, для их оптимизации предлагается множество подходов. Сокращение и укрупнение источников теплоты, как один из подходов, улучшает условия для строительства и экологию станций. Уменьшается необходимость содержания мелких топливных складов для хранения твердого топлива, откуда при децентрализованных системах теплоснабжения приходится развозить топливо, а из рассредоточенных небольших котельных увозить золу и шлак. Кроме того, при процессе централизации источников теплоты снижаются объёмы выбрасываемых в атмосферу дымовых газов [66].

Основной причиной нерентабельности процесса теплоснабжения явилась децентрализация выработки тепловой энергии, и эксплуатация на 30% котельной №6 Городского производственного участка.

На малоэффективной котельной приходится держать отдельный штат рабочих и мастеров, организовывать доставку мазута и угля, вывоз шлака, нести расходы по оплате водоэнергоресурсов перед сторонними снабжающими организациями, при этом идет высокий износ зданий, сооружений, основного и вспомогательного оборудования.

Администрацией предприятия было принято стратегическое решение по укрупнению объектов генерации тепловой энергии на станции в целях повышения экономического результата и снижения себестоимости выработки тепловой энергии, а именно переключение указанной котельной на Котельную №3 Городского ПУ.

Преимуществом переключения является то, что Котельная №3 имеет штат квалифицированных специалистов, имеет производственные мощности,

подключена к системам отопления, горячего водоснабжения, отсутствуют затраты на капитальное строительство помещения котельной, упрощаются и удешевляются проектные работы. За счет пространства помещений котельной, есть возможность установить дополнительные котлы, которыми можно присоединить дополнительную тепловую нагрузку и увеличить надежность теплоснабжения.

В рамках этого проекта предполагается монтаж тепловых сетей протяжённостью около 985 метров в двухтрубном исчислении и условным диаметром 200 мм, соединяющих указанные котельные.

Маломощная котельная оснащена малоэффективными котлами с ручной загрузкой топлива и сетевыми насосами с малым КПД. За счёт переключения будет снижено количество обслуживающего персонала на 8 человек. Будет произведена переврезка систем трубопроводов от существующих морально устаревших и физически изношенных котлов на более новую и эффективную котельную.

Основной сложностью при выполнении работ по переключению потребителей на другую котельную будет разрегулированность построенных тепловых сетей, вызванная разностью геодезических отметок потребителей тепловой энергии и котельной. Для увязки гидравлического режима был проведён гидравлический расчёт, в ходе которого выявлены неэффективно работающие участки тепловых сетей и рассчитаны диаметры суживающих устройств, произведен подбор оптимального насосного оборудования, после установки которого теплоснабжение станции должно улучшиться.

Экономический эффект ожидается за счёт:

- вывода из штатного расписания штата закрываемой котельной;
- за счет более высокого КПД котлов котельной №3 снижение количества сжигаемого топлива;
- сокращение затрат на электроэнергию;
- отсутствие затрат на содержание котельной в летний период времени;

– увеличение мощности котельной №3, утверждение экономически обоснованного тарифа и уход от безубыточности [67].

Возможно в будущем, вместо множества разрозненных котельных, а, значит, и источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и источников образования отходов 4 – 5 класса опасности (золы, шлака), на узле будет один объект генерации, оборудованный современным газоочистным оборудованием и площадками для накопления отходов, что позволит существенно снизить эффект вредного воздействия на окружающую среду и минимизировать риски вынесения штрафных санкций со стороны Росприроднадзора.

ООО «Енисейэнергоком» планирует продолжать курс по оптимизации издержек по всем видам затрат (включая затраты на приобретение топливно-энергетических ресурсов) с использованием данного метода на объектах теплоснабжения. Кроме того, с целью получения многоуровневого как экономического, так и технологического эффекта в качестве источников централизации с учетом качественного инвестиционного планирования будут внедряться только инновационные объекты генерации с передовым основным и вспомогательным котельным оборудованием. Такие как, котлы длительного горения, противонакипные котлы и автоматизированные центральные тепловые пункты.

3.2 Расчет экономической эффективности проекта

Для того, чтобы принять решение о реализации проекта, организации необходимо оценить экономическую эффективность данного проекта. Оценка проводится по основным экономическим показателям: чистый дисконтированный доход, индекс доходности инвестиций, внутренняя норма доходности инвестиций, срок окупаемости и дисконтированный срок окупаемости.

Единовременные затраты по проекту, которые включают в себя стоимость тепловых сетей, их доставку, установку, монтаж и пуско-наладочные работы. Затраты по проекту представлены в таблице 3.3.

3.3 Оценка затрат в результате проведения мероприятия по снижению себестоимости

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Себестоимость тепловой энергии является одним из наиболее важных показателей, характеризующих деятельность предприятия. Снижение данного показателя является одним из главных условий повышения эффективности работы предприятий энергетического комплекса [75].

Для дальнейшего увеличения прибыли организации необходимо разрабатывать методы снижения себестоимости.

Россия является одним из крупнейших в мире рынков тепловой энергии с высоким уровнем централизации.

Главной целью бакалаврской работы является разработка мероприятий снижения себестоимости тепловой энергии на примере ООО «Енисейэнергоком».

Для реализации цели бакалаврской работы был проведен анализ расходов на производство тепловой энергии на предприятии, вследствие чего сделаны выводы о росте себестоимости. В 2016 году суммарные затраты составляли 517406,68 тысяч рублей, а в 2017 году уже 519 710,58 тысяч рублей.

Выявлено, что самыми крупными статьями затрат являются:

- расходы на топливо 30,51% всех затрат;
- расходы на оплату труда основного персонала 23,93 %;
- отчисления на социальные нужды производственного персонала 7,23%;
- расходы на электрическую энергию 11,61%;
- общехозяйственные расходы 10,92%.

Определено, что причинами роста издержек являются:

- повышение цен на уголь;
- физически и морально устаревшее оборудование на котельных;
- низкая эффективность использования (загрузки) мощностей.

Для решения данных проблем и снижения себестоимости тепловой энергии был предложен ряд мероприятий, одно из которых было рассмотрено

подробно. В начале 2018 года ООО «Енисейэнергоком» было принято решение вывести из эксплуатации Котельную №6 Городского производственного участка. Данное мероприятие позволяет более эффективно распределить тепловую нагрузку между остальными котельными и снизить затраты предприятия.

Затраты на содержание котельной №6 в 2017 году составили 11 771 709 рублей. После переключения нагрузки данной котельной на Котельную №3 затраты на производство тепловой энергии последней увеличились всего на 3 062 981 рублей. Следовательно, годовая экономия от данного мероприятия составила 8 708 728 рублей. Благодаря переключению нагрузки Котельной №6 на Котельную №3, себестоимость тепловой энергии, вырабатываемой на Котельной №3 снизится на 342,76 рублей и составит 599,76 руб/Гкал (до реализации проекта 942,52).

Для принятия решения о реализации проекта был произведен инвестиционный анализ, который показал, что мероприятие является экономически выгодным, малорисковым и быстро окупаемым.

В результате реализации предлагаемого мероприятия достигнута цель бакалаврской работы – снижение себестоимости ООО «Енисейэнергоком».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Особенности формирования себестоимости на предприятиях энергетики, Финоченко В.А., Поликарпова Т.И. / Красноярск : СФУ, 2017
- 2 Энергоэффективность и энергетический менеджмент, Гулбрандсен Т.Х., Падалко Л.П., Червинский В.Л. / Минск : БГАТУ, 2015. – 240 с.
- 3 Особенности развития инструментов управления предприятиями энергетики в конкурентной среде : автореферат дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 : защищена 27.05.2015 / А. И. Хисамова ; науч. рук. А. Н.
- 4 Теплоэнергетика и централизованное теплоснабжение России в 2015 - 2017 годы/ ФГБУ «РЭА» Минэнерго России
- 5 Надежность электроснабжения/ учебное пособие / И. Е. Васильев. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2015. - 174 с.
- 6 Энергетика России: проблемы и перспективы: труды научной сессии РАН / под ред. В.Е. Фортова и Ю.Г. Леонова. М.: Наука, 2015. С. 254.
- 7 Пястолов, С.М. Экономический анализ деятельности предприятий. Учебное пособие для студентов экономических специальностей высших учебных заведений, экономистов и преподавателей / С.М. Пястолов. – М.: Академический проспект, 2016. – 573 с.
- 8 Экономическое обоснование роста доли потребления угля в топливно-энергетическом балансе России/Тибилев Денис Петрович: Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 : Москва, 2015 176 с.
- 9 Росстат [Электронный ресурс]: официальный сайт [2018] – Режим доступа: www.gks.ru
- 10 Розов, Д.В. Анализ факторов и направлений эволюции основного капитала в условиях инновационной экономики / Д.В. Розов // Экономический анализ. – 2015 – С. 30 - 38.
- 11 Протасов, В.Ф. Анализ деятельности предприятия (фирмы): производство, экономика, финансы, инвестиции, маркетинг. / А.В. Протасова. – М.: «Финансы и статистика», 2015. – 528 с.

- 12 Губин, В.Е. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: учебник. / О.В. Губина. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2016. – 336 с.
- 13 Амортизация основных средств в 2015 году / О.А. Курбангалеева // Справочник экономиста. – 2015– № 1. – С. 64 - 71.
- 14 Стратегия инновационной трансформации коммунальной энергетики/Меркулов Вадим Александрович: диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05. – Москва, 2016..
- 15 Гидротранспортные топливно-энергетические комплексы. Российско-кыргызское научно-техническое сотрудничество в области теплоэнергетики / В. И. Мурко [и др.] ; СФУ, Кыргыз. науч. – техн. центр «Энергия», ЗАО Науч.-произв. предприятие «Сибэкотехника». Красноярск ; Новокузнецк ; Бишкек : СФУ, 2015. - 248 с.
- 16 Специальные вопросы повышения энергетической эффективности распределительных сетей Ирака : дис. ... канд. техн. наук : 05.14.02 : защищена 24.06.2015 / Аль Зухаири Али Мохаммед ; науч. рук. А. А. Виноградов ; Белгород. гос. технолог. ун-т им. В. Г. Шухова. – 2015, 87с.
- 17 Управление в энергетике/ учебное пособие по экологическому образованию / С. П. Кундас [и др.] ; под ред. С. П. Кундас. - Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2015.
- 18 Энергетические приоритеты и безопасность России / А. Н. Дмитриевский, А. М. Мастепанов, М. В. Кротова ; под общ. ред. А. М. Мастепанова ; ОАО «Газпром», ООО «Газпром экспо». – Москва : ООО Газпром экспо, 2015.
- 19 Теория надежности в энергетике [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие/СФУ; сост.: А. В. Бобров, В. А. Тремясов. – Красноярск : СФУ, 2015. - 110 с.
- 20 Энергетическое право и энергетическая политика Европейского Союза: монография / Р. А. Курбанов ; Рос. акад. наук, Ин-т государства и права – Москва : ЮНИТИ – ДАНА, 2015. – 167 с.

21 Системные исследования развития энергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Макаров А.А. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2015. 54с.

22 Геополитические и геоэкономические факторы сотрудничества между Россией и ЕС в сфере энергетики : автореферат дис. ... канд. полит. наук : 23.00.04 : защищена 22.01.2016 / Хань Хаолэй ; науч. рук. С. А. Ланцов ; Санкт-Петербург. гос. ун-т. – Санкт – Петербург, 2015. - 24 с. – Библиогр.: с. 24

23 Организационно-экономический механизм управления предприятиями энергетики: автореферат диссертации ... кандидата экономических наук / Н. В. Зотович ; Российская академия наук [РАН]. Уральское отделение [УрО]. Институт экономики. Пермский филиал. – Ижевск, 2015 – 89с.

24 Политические и социально-экономические факторы реализации региональной политики в Российской Федерации [Текст] : автореферат диссертации ... кандидата политических наук / А. В. Стародубцев ; Европейский университет в Санкт-Петербурге. – ермь : Б. и., 2015.

25 Страхование хозяйственных рисков предприятий тепловой энергетики : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Литвинова Ирина Николаевна - Мурманск, 2015 – 161 с.

26 ТАСС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tass.ru/ekonomika/4451236>

27 Организация производства на предприятиях энергетики. Расчет расхода топлива на ТЭС : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работы /Т. И. Поликарпова, В. А. Финоченко, Т. П. Рубан. Красноярск : СФУ, 2015

28 Экономика и управление энергетическими предприятиями. Оценка экономической эффективности инвестиций в энергетические объекты : учебно-методическое пособие/ СФУ, Политехн. институт ; сост.: И. А. Астраханцева, Л. В. Голованова, М. В. Зубова. 2015

- 29 Особенности формирования себестоимости на предприятиях энергетики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие/СФУ ИУППЭ; сост.: Т. И. Поликарпова, В. А. Финоченко. – 2017
- 30 Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 04.06.2018)
- 31 Пояснительная записка к бухгалтерскому балансу ООО «Енисейэнергоком» на 2017 год
- 32 ООО «Енисейэнергоком» [Электронный ресурс]: официальный сайт компании. [2017]. – Режим доступа: www.eniseienergokom.ru
- 33 Устав ООО «Енисейэнергоком» 2015 год
- 34 Отчет о движении денежных средств за 2017 год
- 35 Отчет о финансовых результатах за 2017 год
- 36 Технология энергосбережения : учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. (6,31 Мб). - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 352 с.
- 37 Грачев А.В. Планирование на предприятии: Учеб.пособие. В2ч.Тактическое планирование/Под ред. А.И.Ильина. - Мн.: ООО «Новое знание», 2016. - 416 с.
- 38 Петрикова, Е.М. Амортизация основных средств: применение в России и трансформация в международную систему учета / Е.М. Петрикова // Экономический анализ. – 2015. – № 11. – С. 28 - 37.
- 39 Стратегический управленческий учет на предприятиях энергетики: автореферат дис. д-ра экон. наук : / В. Ф. Несветайлов ; науч. конс. В. В. Панков ; Рос. эконом. ун-т им. Г. В. Плеханова. - Москва, 2016. - 44 с.
- 40 Абрютина МХ., Грачев А.В. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия. Москва: Дело и сервис, 2016. С.392
- 41 За честный бизнес. Всероссийская система данных о компаниях и бизнесе. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://zachestnyibiznes.ru/>

42 Соколов Б. А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. Промышленная теплоэнергетика, Энергетика теплотехнологий/ Б. А. Соколов. - 2015

43 Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация : учеб. для нач. проф. образования / Б. А. Соколов. - 2017

44 Порозов С. В. Повышение тепловой эффективности поверхностей нагрева мощных котельных агрегатов при сжигании шлакующих углей : автореферат дис. канд. техн. наук/ С. В. Порозов ; науч. рук. В. В. Васильев ; Краснояр. гос. техн. ун-т. - 2016

45 Соловьева Т. А. Совершенствование процесса сжигания угля в котельных установках с циклонными предтопками : дис. ... канд. техн. наук : 05.14.04 : защищена 20.09.2017 / Т. А. Соловьева ; науч. рук. К. А. Штым ; Дальневосточ. федер. ун-т. – 2017

46 Брюханов О. Н. Газифицированные котельные агрегаты : учебник для студентов средних специальных учебных заведений по специальности 2915 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения / О. Н. Брюханов, В. А. Кузнецов. - 2015

47 Деринг И. С. Котельные установки и парогенераторы. Паровые котлы и котельные установки : учеб. пособие / И. С. Деринг, С. А. Михайленко ; Краснояр. гос. техн. ун-т. - 2015

48 Котельный агрегат : справочно-нормативные данные по курсовому проектированию для студентов спец. Промышленная теплоэнергетика всех форм обучения / Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т ; сост.: Д. Е. Криволицкий, В. А. Дубровский. - 2016

49 Бойко Е. А. Котельные установки и парогенераторы. Конструкционные характеристики энергетических котельных агрегатов : учеб. пособие / Е. А. Бойко, Т. И. Охорзина ; Краснояр. гос. техн. ун-т. - 2015

50 Технические характеристики основных средств ООО «Енисейэнергоком» 2016 год

- 51 Данилин Е. А. Контроль сжигания топлива в промышленных котельных установках / Е. А. Данилин, В. Н. Ключков. - 2015
- 52 Бизнес-планирование в энергетике. Разработка бизнес-плана строительства котельной [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие/ СФУ ИУБПЭ; сост.: М. В. Зубова, В. А. Финоченко.- Красноярск : СФУ, 2016. - 45 с.
- 53 Электроснабжение / Е. А. Конюхова. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2015. - 510 с.
- 54 Смета затрат ООО «Енисейэнергоком» за 2017 год
- 55 Баланс электрической энергии за 2014-2016 гг. [Электронный ресурс]: официальный сайт компании. [2017]. – Режим доступа: <http://eniseienergokom.ru/balansee/>
- 56 Методика прогнозирования спотовых цен на электроэнергию на оптовом энергетическом рынке/Иванов Евгений Юрьевич: Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 СПб., 2015 189 с
- 57 ООО – ПРОМИНВЕСТ. Официальный сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://prominvest19.ru/price>
- 58 Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2016
- 59 Смета затрат и калькуляция себестоимости/В.Д. Грибов, В.П. Грузинов/Учебное пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2016. - 336 с.
- 60 Организационно-экономическое обоснование преобразований в коммунальной энергетике (На примере Вологодской области)/Булавин Илья Вячеславович.: Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 : Вологда, 2016 212 с.
- 61 Совершенствование инструментария формирования системы энергоменеджмента предприятий топливно-энергетического комплекса России : автореферат дис. канд. экон. наук/ И. Ю. Складорова ; науч. рук. М. А. Комиссарова ; Юж.-Рос. гос. политех. ун-т им. М. И. Платова. - Ростов-на-Дону, 2015. - 29 с.

62 Журавлева Ольга Валерьевна. Формирование конкурентной среды рынка жилищно-коммунальных услуг : Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 : Иркутск, 2015 169 с.

63 Азиатские энергетические сценарии 2030 : монография / [С. В. Жуков и др.] ; под ред. С. В. Жукова. – 2016

64 Экономика электроэнергетики: учебник для вузов по направлению Электроэнергетика/ А. В. Пилюгин [и др.]. - 3-е изд., стер. – Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 359 с.

65 Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронный ресурс] : учебное пособие / Попель О.С. ; Фортов В.Е. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2015. с.

66 Совершенствование режимов и систем магнитной очистки технологических сред для предупреждения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации энергетического оборудования : диссертация ... кандидата технических наук : 05.26.02./Сандуляк Анна Александровна. – Москва, 2015. 155 с.

67 Инвестиционная деятельность предприятия. Инвестиционный анализ [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 180100.62 «Экономика»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: М. В. Зубова, Л. В. Голованова. - 2015

68 Экономика и управление энергетическими предприятиями. Оценка экономической эффективности инвестиций в энергетические объекты [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие [для студентов напр. 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения] / Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т ; сост.: И. А. Астраханцева, Л. В. Голованова, М. В. Зубова. – 2015

69 Инвестиционный менеджмент [Текст] : учебник по специальности Менеджмент организации / Н. Д. Гуськова, И. Н. Краковская [и др.]. – 2015

70 Шамара Ю. А. Формирование инвестиционной стратегии строительства и реконструкции основных фондов предприятия : автореферат

диссертации / Ю. А. Шамара ; Санкт-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т. - 2015

71 Технический паспорт Котельной №6 ООО «Енисейэнергоком»

72 Смета затрат Котельной №6 ООО «Енисейэнергоком» за 2017 год

73 Смета затрат Котельной №3 ООО «Енисейэнергоком» за 2017 год

74 Проект закрытия Котельной №6

75 Шульмин В. А. Экономические основы управления предприятием : учебное пособие для вузов по направлению Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / В. А. Шульмин. - 2017